ANEXO 34

RESOLUCIÓN MSC.192(79)
(adoptada el 6 de diciembre de 2004)

ADOPCIÓN DE LAS NORMAS DE FUNCIONAMIENTO REVISADAS DEL EQUIPO DE RADAR

EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARÍTIMA,

RECORDANDO el artículo 28 b) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

RECORDANDO TAMBIÉN la resolución A.886(21), mediante la cual la Asamblea decidió que el Comité de Seguridad Marítima se encargaría de adoptar y enmendar las normas de funcionamiento y las especificaciones técnicas en nombre de la Organización,

TOMANDO NOTA de las resoluciones A.222(VII), A.278(VIII), A.477(XII), MSC.64(67), anexo 4, A.820(19) y A.823(19), en las que se recogen las normas de funcionamiento aplicables a los radares náuticos fabricados e instalados en diferentes momentos del pasado,

TOMANDO NOTA TAMBIÉN de que los radares náuticos se utilizan integrados o junto con otros aparatos náuticos que es obligatorio llevar a bordo de los buques, tales como la ayuda de seguimiento automático de blancos, APRA, SIA, SIVCE y otros,

RECONOCIENDO la necesidad de unificar las normas de los radares náuticos en general y, en particular, las relativas a la visualización y presentación de la información náutica,

HABIENDO EXAMINADO la recomendación sobre las normas de funcionamiento revisadas del equipo de radar hecha por el Subcomité de Seguridad de la Navegación en su 50º periodo de sesiones,

1. ADOPTA la Recomendación revisada sobre las normas de funcionamiento del equipo de radar que figura en el anexo de la presente resolución;

2. RECOMIENDA a los Gobiernos que se cercioren de que el equipo de radar instalado el 1 de julio de 2008 o posteriormente se ajusta a normas de funcionamiento no inferiores a las que figuran en el anexo de la presente resolución.

ANEXO

RECOMENDACIÓN REVISADA SOBRE LAS NORMAS DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE RADAR

ÍNDICE

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL EQUIPO

2 APLICACIÓN DE LAS PRESENTES NORMAS

3 REFERENCIAS

4 DEFINICIONES

5 PRESCRIPCIONES OPERACIONALES PARA EL SISTEMA DE RADAR

6 CRITERIOS ERGONÓMICOS

7 PROYECTO E INSTALACIÓN

8 INTERFAZ

9 MEDIDAS AUXILIARES Y DISPOSICIONES DE EMERGENCIA

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL EQUIPO

El equipo de radar debe contribuir a la seguridad de la navegación y la prevención de abordajes indicando, con respecto al buque propio, la situación de otras embarcaciones de superficie, así como de obstáculos, peligros, objetos de navegación y costas.

Para ello, el radar debe permitir la integración y la presentación en pantalla del vídeo del radar, la información sobre el seguimiento del blanco, los datos acerca de la situación del buque propio, y los datos georreferenciados. La integración y la presentación de la información del SIA deberá suministrarse para completar la del radar. También puede ofrecerse la posibilidad de presentar en pantalla partes seleccionadas de las cartas náuticas electrónicas (CNE) y otro tipo de información procedente de cartas vectoriales para ayudar a la navegación y realizar el seguimiento de la situación.

El radar, junto con datos provenientes de un sensor o con información notificada (por ejemplo, del SIA), deberá mejorar la seguridad de la navegación contribuyendo a la eficaz explotación de los buques y la protección del medio ambiente mediante el cumplimiento de las siguientes prescripciones funcionales:

- en la navegación costera y los accesos a puerto, brindando una indicación clara de tierra y de otros peligros fijos;

- como instrumento para lograr una mejor imagen del tráfico y el conocimiento de la situación;

- en la modalidad buque-buque, para prevenir abordajes relacionados tanto con peligros detectados como notificados;

- en la detección de peligros pequeños, tanto flotantes como fijos, para la prevención de abordajes y la seguridad del buque propio; y

- en la detección de ayudas a la navegación flotantes y fijas (véase el cuadro 2, nota 3).

2 APLICACIÓN DE LAS PRESENTES NORMAS

Las presentes normas de funcionamiento deberán aplicarse a todas las instalaciones de radar de a bordo que se utilicen en cualquier configuración, tal como estipula el Convenio SOLAS 1974, con independencia de:

- el tipo de buque;

- la banda de frecuencias empleada; y

- el tipo de pantalla,

siempre que en el cuadro 1 no se especifiquen prescripciones especiales y que, para determinadas clases de buques, se cumplan otras prescripciones (de conformidad con los capítulos V y X del Convenio SOLAS).

Además de cumplir las prescripciones generales establecidas en la resolución A.694(17)[*], la instalación de radar deberá satisfacer las normas de funcionamiento que se indican a continuación.

La estrecha interacción existente entre los distintos equipos y sistemas de navegación hace indispensable que las presentes normas se examinen junto con otras normas pertinentes de la OMI.

CUADRO 1

Diferencias entre las prescripciones de funcionamiento para diversos tamaños y categorías de buques o naves regidos por el Convenio SOLAS

Tamaño del buque/nave	**Arqueo bruto <500**	**Arqueo bruto de 500 a 10 000 e inferior a 10 000 para las NGV**	**Todos los buques y naves de arqueo bruto igual o superior a 10 000**
Diámetro mínimo de la superficie operacional de la pantalla	180 mm	250 mm	320 mm
Superficie mínima de la pantalla	195 x 195 mm	270 x 270 mm	340 x 340 mm
Blancos de captación automática	-	-	Sí
Capacidad mínima de los blancos *captado*s por radar	20	30	40
Capacidad mínima de los blancos *activados* por el SIA	20	30	40
Capacidad mínima de los blancos *dormidos* del SIA	100	150	200
Maniobra de prueba	-	-	Sí

3 REFERENCIAS

Las referencias se incluyen en el apéndice 1.

4 DEFINICIONES

Las definiciones se incluyen en el apéndice 2.

5 PRESCRIPCIONES OPERACIONALES PARA EL SISTEMA DE RADAR

El proyecto y el funcionamiento del radar deberán basarse en las necesidades del usuario y en una tecnología náutica actualizada, que permita una detección eficaz del blanco en el entorno de seguridad del buque propio, así como una evaluación rápida y sencilla de la situación[**].

[*] Publicación 60945 de la CEI.

[**] Véase la circular MSC/Circ.878-MEPC/Circ.346, Directrices provisionales para la aplicación del proceso de análisis del factor humano (PAFH) al proceso normativo de la OMI.

5.1 Frecuencia

5.1.1 Espectro de frecuencias

El radar deberá transmitir dentro de los límites de las bandas asignadas por la UIT para los radares marítimos y habrá de cumplir las prescripciones del Reglamento de radiocomunicaciones y las recomendaciones correspondientes del UIT-R.

5.1.2 Prescripciones aplicables a los sensores de radar

En las presentes normas de funcionamiento se contemplan los sistemas de radar de banda X y de banda S:

- la banda X (9,2 - 9,5 GHz) ofrece condiciones de discriminación elevada, buena sensibilidad y operación en modalidad de seguimiento; y

- la banda S (2,9 - 3,1 GHz) permite garantizar el mantenimiento de las capacidades de detección y seguimiento del blanco en condiciones variables y adversas de niebla, lluvia y perturbación del mar.

Deberá indicarse la banda de frecuencias que se utilice.

5.1.3 Susceptibilidad a las interferencias

El radar deberá funcionar de forma satisfactoria con interferencias normales.

5.2 Alcance del radar y precisión de la marcación

La precisión de la marcación y el alcance del sistema de radar deberán ser las que figuran a continuación:

Alcance - como máximo, 30 m o el 1% de la escala de distancias que se utilice en la pantalla, si este valor es superior.

Marcación - 1º como máximo.

5.3 Nivel de detección y funciones de supresión de ecos parásitos

Deberán emplearse todos los medios disponibles para la detección de los blancos.

5.3.1 Detección

5.3.1.1 Detección en condiciones atmosféricas despejadas

Cuando no existen ecos parásitos, la exigencia aplicable al sistema de radar respecto de la detección de blancos y costas que se encuentran a gran distancia, se basa en unas condiciones de propagación típicas, sin perturbaciones del mar, precipitaciones ni conductos de evaporación, y con una antena a 15 m de altura sobre el nivel del mar.

Cuando el blanco se indique en al menos 8 de cada 10 barridos o en una proporción equivalente y la probabilidad de detección de una falsa alarma por el radar sea igual a 10^{-4}, se deberán satisfacer las prescripciones incluidas en el cuadro 2 para el equipo de banda S y el de banda X.

El nivel de detección prescrito deberá alcanzarse utilizando la antena más pequeña disponible con el sistema de radar.

Habida cuenta de la posibilidad de velocidades relativas elevadas entre el buque propio y el blanco, se deberá especificar y aprobar un equipo adecuado para los buques con velocidad normal (<30 nudos) o elevada (>30 nudos) (velocidades relativas de 100 nudos y 140 nudos, respectivamente).

CUADRO 2

Distancias de detección mínimas cuando no hay ecos parásitos

Descripción del blanco	**Característica del blanco**	**Distancia de detección en millas marinas[6]**	
Descripción del blanco[5]	Altura sobre el nivel del mar en m	Banda X (millas marinas)	Banda S (millas marinas)
Costas	Hasta 60	20	20
Costas	Hasta 6	8	8
Costas	Hasta 3	6	6
Buque SOLAS (arqueo bruto >5 000)	10	11	11
Buque SOLAS (arqueo bruto >500)	5,0	8	8
Nave pequeña con reflector de radar que cumple las normas de funcionamiento del SOLAS[1]	4,0	5,0	3,7
Boya de navegación con reflector diédrico[2]	3,5	4,9	3,6
Boya de navegación típica[3]	3,5	4,6	3,0
Nave pequeña con eslora de 10 m y sin reflector de radar[4]	2,0	3,4	3,0

1 Normas de funcionamiento revisadas de los reflectores de radar de la OMI (resolución MSC.164 (78)) - Área de eco del radar (AER) igual a 7,5 m^2 para la banda X y 0,5 m^2 para la banda S.

2 Los valores supuestos para el reflector diédrico (utilizado para la medición) son de 10 m^2 para la banda X y de 1,0 m^2 para la banda S.

3 Los valores supuestos normalmente para la boya de navegación son de 5,0 m^2 para la banda X y de 0,5 m^2 para la banda S; para las balizas normales, con una AER de 1,0 m^2 (banda X) y de 0,1 m^2 (banda S) y una altura de 1 m, un alcance de detección de 2,0 nm y 1,0 nm, respectivamente.

4 Los valores supuestos para la AER de los buques pequeños con eslora de 10 m son de 2,5 m^2 para la banda X y de 1,4 m^2 para la banda S (considerado como blanco complejo).

5 Los reflectores se consideran como blancos puntuales, los buques como blancos complejos y las costas como blancos distribuidos (valores típicos para una costa rocosa que dependen del perfil).

6 Las distancias de detección que se observen en la práctica dependerán de diversos factores, incluidas las condiciones atmosféricas (por ejemplo los conductos de evaporación), así como la velocidad, la orientación, el material y la estructura de los blancos. Estos y otros factores pueden influir tanto positiva como negativamente en las distancias de detección establecidas. A determinadas distancias comprendidas entre la primera detección y el buque propio, la respuesta del radar podrá verse amortiguada o intensificada por las señales de propagación por trayectos múltiples, que dependen de factores como la altura del centroide del sistema antena /blanco, la estructura del blanco, el estado de la mar y la banda de radiofrecuencias.

5.3.1.2 Detección a corta distancia

La detección a corta distancia de blancos en las condiciones especificadas en el cuadro 2 deberá ser compatible con las prescripciones del párrafo 5.4.

5.3.1.3 Detección cuando existen ecos parásitos

Las limitaciones de funcionamiento debidas a valores normales de precipitaciones y ecos parásitos del mar, se traducirán en una reducción de la capacidad de detección de los blancos respecto de la que se define en el párrafo 5.3.1.1 y el cuadro 2.

5.3.1.3.1 El equipo de radar deberá proyectarse de manera que su nivel de detección sea óptimo y constante y sólo esté restringido por las limitaciones físicas de la propagación.

5.3.1.3.2 El sistema de radar deberá disponer de los medios adecuados para mejorar la visibilidad de los blancos que se encuentren a distancias próximas cuando existan ecos parásitos.

5.3.1.3.3 En el manual del usuario deberá indicarse de forma clara el deterioro admisible del nivel de detección (con respecto a los valores del cuadro 2) para diversas distancias y velocidades del blanco y en las condiciones que figuran a continuación:

- lluvia débil (4 mm por hora) y lluvia abundante (16 mm por hora);
- estado de la mar 2 y estado de la mar 5; y
- una combinación de los valores anteriores.

5.3.1.3.4 La determinación del funcionamiento cuando existan ecos parásitos y, en particular, de la distancia de la primera detección de un blanco, en un medio ambiente con ecos parásitos como el que se define en el párrafo 5.3.1.3.3, se deberá poner a prueba y evaluar con respecto a un blanco de referencia, de conformidad con lo especificado en la norma sobre ensayos.

5.3.1.3.5 En el manual del usuario deberá indicarse con claridad cualquier alteración del funcionamiento debida a una longitud excesiva de la línea de transmisión, la altura de la antena o cualquier otro factor.

5.3.2 Funciones de ganancia y de supresión de ecos parásitos

5.3.2.1 En la medida de lo posible, se facilitarán medios para la reducción adecuada de ecos no deseados, incluidos los ecos parásitos del mar, la lluvia y otras formas de precipitaciones, así como de las nubes, tormentas de arena e interferencias ocasionadas por otros radares.

5.3.2.2 Se deberá disponer de una función de control de ganancia para establecer el grado de ganancia del sistema o el nivel del umbral de la señal.

5.3.2.3 Se deberán prever funciones manuales y automáticas eficaces contra ecos parásitos.

5.3.2.4 Se permitirá combinar funciones automáticas y manuales contra ecos parásitos.

5.3.2.5 Deberán indicarse de forma clara y continua el estado y el nivel de la función de ganancia y de todas las funciones contra ecos parásitos.

5.3.3 Tratamiento de la señal

5.3.3.1 Se facilitarán medios para mejorar la presentación del blanco en la pantalla.

5.3.3.2 El periodo real de actualización de la imagen deberá ser adecuado, y con un tiempo de espera mínimo para garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre la detección de blancos.

5.3.3.3 La imagen deberá actualizarse de forma fluida y continua.

5.3.3.4 El manual del equipo deberá explicar los conceptos, características y limitaciones fundamentales de cualquier tratamiento de la señal.

5.3.4 Funcionamiento con RESAR y balizas radar

5.3.4.1 El sistema de radar de banda X deberá ser capaz de detectar las balizas radar en la banda de frecuencia pertinente.

5.3.4.2 El sistema de radar de banda X deberá ser capaz de detectar los RESAR y los amplificadores de blancos del radar.

5.3.4.3 Deberán poder desactivarse las funciones de tratamiento de la señal, incluidos los modos de polarización, que puedan impedir la detección o la presentación en pantalla de un RESAR o una baliza radar de banda X. Deberá indicarse la modalidad de funcionamiento.

5.4 Distancia mínima

5.4.1 En condiciones meteorológicas de calma, con el buque propio a velocidad cero y una antena de 15 m de altura sobre el nivel del mar, la boya de navegación del cuadro 2 deberá detectarse a una distancia horizontal mínima de 40 m desde la situación de la antena y hasta una distancia máxima de 1 milla marina, sin necesidad de ajustar otra función de mando que no sea el selector de escala de distancias.

5.4.2 Cuando se hayan instalado varias antenas, la compensación de cualquier error en la distancia se aplicará de modo automático para cada antena seleccionada.

5.5 Discriminación

La discriminación de la distancia y la marcación deberá medirse en condiciones de calma, con una escala de distancias igual o inferior a 1,5 millas marinas, y habrá de aplicarse a una distancia comprendida entre el 50% y el 100% de la escala de distancias seleccionada.

5.5.1 Alcance

El sistema de radar deberá poder presentar como dos objetos diferenciados a dos blancos puntuales que se encuentran en la misma marcación, separados por una distancia de 40 m.

5.5.2 Marcación

El sistema de radar deberá poder presentar como dos objetos bien diferenciados a dos blancos puntuales que se encuentren a la misma distancia y con una separación en la marcación de 2,5º.

5.6 Balance y cabeceo

El funcionamiento del equipo en cuanto a la detección de blancos no deberá verse afectado sustancialmente cuando el buque propio experimente un balance o cabeceo de +/-10º como máximo.

5.7 Funcionamiento óptimo y sintonización del radar

5.7.1 Deberán facilitarse medios para garantizar que el sistema de radar funciona de forma óptima. Cuando la tecnología del radar lo permita, deberá ser posible realizar la sintonización manualmente y, además, también podrá facilitarse la sintonización automática.

5.7.2 Cuando no haya blancos, se habrá de dar una indicación que permita asegurarse de que el sistema está funcionando de forma óptima.

5.7.3 Deberán preverse medios (automáticos o manuales) que permitan que, cuando el equipo esté en funcionamiento, se pueda determinar un problema importante del sistema con respecto a un patrón calibrado en el momento de la instalación.

5.8 Disponibilidad del radar

El equipo de radar deberá funcionar plenamente (estado "en funcionamiento") en un plazo de cuatro minutos, desde su conexión en frío. Deberá existir la posibilidad de que el aparato quede en situación de espera cuando el radar no transmita, a partir de la cual habrá de poder funcionar plenamente en un plazo de cinco segundos.

5.9 Mediciones del radar - Punto común de referencia constante

5.9.1 Las mediciones realizadas desde el buque propio (por ejemplo, los anillos de distancia, la distancia y la marcación del blanco, el cursor, los datos sobre el seguimiento) deberán efectuarse con respecto al punto común de referencia constante (por ejemplo, el puesto de órdenes de maniobra). Habrán de facilitarse medios en la instalación para compensar el desplazamiento existente entre la situación de la antena y el punto común de referencia constante. Cuando se instalen varias antenas, deberán preverse medios para compensar los desplazamientos distintos para cada antena del sistema de radar. Las compensaciones se aplicarán de forma automática cuando se seleccione cualquier sensor de radar.

5.9.2 Un esquema a escala del buque propio deberá poder obtenerse con las escalas de distancias adecuadas. En esa representación gráfica habrán de indicarse el punto común de referencia constante y la situación de la antena de radar seleccionada.

5.9.3 Cuando la imagen esté centrada, la situación del punto común de referencia constante deberá encontrarse en el centro de la escala de marcación. Los límites del descentramiento deberán aplicarse a la situación de la antena seleccionada.

5.9.4 La distancia deberá medirse en millas marinas. También podrán facilitarse medios para realizar mediciones métricas en escalas de distancias inferiores. Los valores que se indiquen para las mediciones de distancias no deberán plantear dudas.

5.9.5 Los blancos del radar deberán presentarse en pantalla en una escala de distancias lineal y sin intervalos en el índice de distancias.

5.10 Presentación en pantalla de las escalas de distancias

5.10.1 Se facilitarán escalas de distancias de 0,25, 0,5, 0,75, 1,5, 3, 6, 12 y 24 millas marinas. Asimismo, se admitirán otras escalas de distancias que no pertenezcan a esa serie. Además del conjunto obligatorio de valores, también podrán facilitarse escalas de distancias métricas cortas.

5.10.2 La escala de distancias seleccionada deberá indicarse en todo momento.

5.11 Anillos de distancia fijos

5.11.1 Deberá disponerse de un número adecuado de anillos equidistantes para la escala de distancias seleccionada. Cuando los anillos se visualicen en pantalla, deberá indicarse la escala de los anillos de distancia.

5.11.2 La precisión de los anillos fijos de distancia deberá ser igual o inferior al 1% de la distancia máxima de la escala de distancias que esté utilizándose, o de 30 m, si este valor es superior.

5.12 Marcadores de distancia variable

5.12.1 Se dispondrá como mínimo de dos marcadores de distancia variable. Cada uno de los marcadores de distancia variable en uso dispondrá de un indicador de lectura numérica, de resolución compatible con la escala de distancias que esté utilizándose.

5.12.2 Los marcadores de distancia variable deberán permitir que el usuario mida la distancia de un objeto que se encuentre dentro de la superficie operacional de la pantalla con un error máximo del sistema del 1% respecto de la escala de distancias que esté utilizándose, o de 30 m, si este valor es superior.

5.13 Escala de marcaciones

5.13.1 Deberá disponerse de una escala de marcaciones en la periferia de la superficie operacional de la pantalla. La escala de marcaciones deberá indicar la marcación tal como se ve desde el punto común de referencia constante.

5.13.2 La escala de marcaciones deberá estar fuera de la superficie operacional de la pantalla, habrá de numerarse al menos cada 30º y deberá contar con divisiones de 5º como mínimo. Las marcas de las divisiones de 5º y 10º habrán de diferenciarse entre sí de forma inequívoca. Podrán utilizarse divisiones de 1º cuando sea posible diferenciarlas con claridad.

5.14 Indicador de rumbo

5.14.1 El rumbo del buque deberá indicarse mediante una línea desde el punto común de referencia constante hasta la escala de marcaciones.

5.14.2 Deberán facilitarse los medios electrónicos necesarios para alinear el indicador de rumbo con una precisión superior a 0,1º. Si hay más de una antena de radar (véase el párrafo 5.35), la desviación del rumbo (desplazamiento de la marcación) se conservará y aplicará de forma automática cuando se seleccione cualquiera de las antenas de radar.

5.14.3 Deberá ser posible eliminar de forma temporal el indicador de rumbo. Esta función podrá combinarse con la supresión de otros gráficos.

5.15 Marcaciones electrónicas

5.15.1 Se deberá disponer de un mínimo de dos marcaciones electrónicas para medir la marcación de cualquier objeto puntual dentro de la superficie operacional de la pantalla, con un error máximo del sistema de 1º en la periferia de la pantalla.

5.15.2 Las marcaciones electrónicas deberán permitir realizar mediciones relativas al rumbo de los buques o al norte verdadero. La referencia a la marcación habrá de indicarse de forma clara (es decir, especificando si es verdadera o relativa).

5.15.3 Deberá ser posible cambiar el origen de la marcación electrónica desde el punto común de referencia constante a cualquier punto de la superficie operacional de la pantalla, así como devolver la mencionada marcación al punto común de referencia constante mediante una operación sencilla y rápida.

5.15.4 Deberá ser posible fijar el origen de la marcación electrónica o desplazarlo a la velocidad del buque propio.

5.15.5 Deberán preverse los medios necesarios para garantizar que el usuario pueda medir sin inconvenientes la marcación electrónica en cualquier dirección, realizando el ajuste incremental oportuno para satisfacer las prescripciones relativas a la precisión de las mediciones del sistema.

5.15.6 Cada marcación electrónica activa deberá contar con un lector numérico de resolución adecuada para satisfacer las prescripciones relativas a la precisión de las mediciones del sistema.

5.16 Líneas índice paralelas

5.16.1 Deberá disponerse de un mínimo de cuatro líneas índice paralelas independientes, así como de los medios necesarios para bloquear y poner fuera de circuito las líneas individuales.

5.16.2 Deberá disponerse de medios sencillos y rápidos que permitan establecer la marcación y la amplitud de haz de una línea índice paralela. Si así se solicita, se deberá brindar la marcación y la amplitud de haz de cualquier línea índice seleccionada.

5.17 Medición de la desviación de la distancia y la marcación

Deberán existir maneras de medir la distancia y la marcación de una posición en pantalla con respecto a cualquier otra posición dentro de la superficie operacional de la pantalla.

5.18 Cursor del usuario

5.18.1 Deberá facilitarse un cursor del usuario que permita localizar de forma rápida y sencilla cualquier posición en la superficie operacional de la pantalla.

5.18.2 La posición del cursor deberá ser legible en todo momento para conocer la distancia y la marcación, medidas con respecto al punto común de referencia constante, y la latitud y la longitud de la posición del cursor, presentadas alternativa o simultáneamente.

5.18.3 El cursor deberá facilitar los medios para seleccionar y desestimar blancos, gráficos u objetos en la superficie operacional de la pantalla. Asimismo, el cursor podrá emplearse para seleccionar modos, funciones, parámetros de desviación y menús de mandos fuera de la superficie operacional de la pantalla.

5.18.4 Deberán brindarse medios para localizar fácilmente la posición del cursor en la pantalla.

5.18.5 La precisión de las mediciones de la distancia y la marcación que facilite el cursor deberá cumplir lo establecido en las prescripciones pertinentes para los marcadores de distancia variable y las marcaciones electrónicas.

5.19 Estabilización azimutal

5.19.1 Un girocompás o un sensor equivalente deberán facilitar la información sobre el rumbo con una precisión al menos igual a la establecida en las normas pertinentes adoptadas por la Organización.

5.19.2 Si no se tienen en cuenta las limitaciones del sensor de estabilización y el tipo de sistema de transmisión, la precisión de la alineación azimutal de la presentación del radar no deberá variar más de 0,5º para el valor de la velocidad de giro más probable para ese tipo de buque.

5.19.3 La información sobre el rumbo deberá presentarse en pantalla con una resolución numérica para facilitar la alineación precisa con el sistema giroscópico del buque.

5.19.4 La información sobre el rumbo deberá referenciarse con respecto al punto común de referencia constante.

5.20 Modalidades de presentación de la imagen del radar

5.20.1 Deberá facilitarse la modalidad de presentación de movimiento verdadero. El ajuste automático del buque propio a su posición original podrá iniciarse según su posición en pantalla o según un intervalo de tiempo, o ambos. Cuando la reinicialización se seleccione al menos para cada barrido o su equivalente, este procedimiento equivaldrá al movimiento verdadero con origen fijo (en la práctica, equivalente al modo de movimiento relativo previo).

5.20.2 Deberán preverse las modalidades de orientación norte arriba y rumbo arriba. El modo de proa arriba podrá preverse cuando la modalidad de presentación sea equivalente al movimiento verdadero con origen fijo (en la práctica, equivalente al modo de proa arriba con movimiento relativo previo).

5.20.3 Deberán indicarse el movimiento y la modalidad de orientación.

5.21 Descentramiento

5.21.1 Deberá disponerse de la opción de descentramiento manual para la posición de la antena seleccionada en cualquier punto situado a una distancia no superior al 50% del radio con respecto al centro de la superficie operacional de la pantalla.

5.21.2 Al seleccionar la presentación descentrada, la posición de la antena seleccionada deberá poder localizarse en cualquier punto de la pantalla situado a una distancia del 50% como mínimo y no superior al 75% del radio con respecto al centro de la superficie operacional de la pantalla. Se podrá contar con un dispositivo para situar el buque propio de manera automática a fin de disponer de una visión frontal máxima.

5.21.3 En la modalidad de movimiento verdadero, la posición de la antena seleccionada deberá ajustarse de forma automática a una distancia equivalente al 50% como máximo del radio, en un punto que permita una visión máxima a lo largo del rumbo del buque. Se deberá prever una forma de ajustar con rapidez la posición de la antena seleccionada a su emplazamiento original.

5.22 Modalidades de estabilización con respecto al fondo y al agua

5.22.1 Deberán preverse modalidades de estabilización con respecto al fondo y al agua.

5.22.2 La modalidad y la fuente de estabilización deberán indicarse con claridad.

5.22.3 Un sensor homologado, que se ajuste a las prescripciones de la Organización para la modalidad correspondiente, deberá indicar y facilitar la información acerca de la velocidad del buque propio.

5.23 Estelas de los blancos y posiciones anteriores

5.23.1 Se deberán prever estelas de blancos de longitud (duración) variable, con indicación de duración y modalidad. Habrá de ser posible seleccionar estelas verdaderas o relativas desde la posición de reinicialización para todas las modalidades de presentación de movimiento verdadero.

5.23.2 Las estelas deberán poder distinguirse de los blancos.

5.23.3 Las estelas a escala o las posiciones anteriores, o ambas, deberán conservarse y poder presentarse al cabo de 2 barridos o su equivalente, después de:

- la reducción o el aumento de una escala de distancias;

- el desplazamiento y la reinicialización de la imagen del radar, y

- un cambio entre las estelas verdaderas y relativas.

5.24 Presentación de la información sobre el blanco

5.24.1 Los blancos deberán presentarse de conformidad con lo establecido en las normas de funcionamiento para la presentación de información náutica en las pantallas de navegación de a bordo, adoptadas por la Organización y se acompañarán de sus símbolos pertinentes, de conformidad con lo prescrito en la circular SN/Circ.243.

5.24.2 La información sobre el blanco podrá obtenerse mediante la función de seguimiento por radar del blanco y la información sobre el blanco facilitada por el sistema de identificación automática (SIA).

5.24.3 En las presentes normas se definen el modo de operación de la función de seguimiento del radar y el tratamiento de la información facilitada por el SIA.

5.24.4 En el cuadro 1 se define el número de blancos que se presenta en pantalla con respecto al tamaño de esta última. Deberá indicarse cuando vayan a sobrepasarse la capacidad de seguimiento por radar del blanco o la capacidad de procesamiento de la información facilitada por el SIA.

5.24.5 La interfaz de usuario y el formato de los datos para la gestión, presentación en pantalla e indicación de la información del SIA y de la relativa al seguimiento del radar, deberán ser los mismos.

5.25 Seguimiento y captación de blancos

5.25.1 Generalidades

Los blancos del radar son provistos por el sensor de radar (transceptor). Las señales se podrán filtrar (reducir) mediante los mandos correspondientes de eliminación de ecos parásitos. Los blancos del radar se pueden captar y seguir de forma manual o automática mediante un dispositivo de seguimiento automático de blancos.

5.25.1.1 Los cálculos relativos al seguimiento automático de blancos deberán basarse en las mediciones de la situación relativa de los blancos del radar y el movimiento del buque propio.

5.25.1.2 Si se dispone de cualquier otra fuente de información, ésta podrá utilizarse para contribuir al funcionamiento óptimo de la función de seguimiento.

5.25.1.3 Deberá disponerse de dispositivos de seguimiento de blancos al menos respecto de las escalas de distancias de 3, 6 y 12 millas marinas. La distancia de seguimiento deberá ser de 12 millas marinas como mínimo.

5.25.1.4 El sistema de radar deberá ser capaz de llevar a cabo el seguimiento de blancos que tengan una velocidad relativa máxima correspondiente a su clasificación según la velocidad del buque propio, que puede ser normal o elevada (véase el párrafo 5.3).

5.25.2 Capacidad de seguimiento de blancos

5.25.2.1 Además de las prescripciones sobre el tratamiento de los blancos notificados por el SIA, deberá ser posible seguir el número mínimo de blancos del radar indicado en el cuadro 1 y ofrecer una presentación completa de cada uno.

5.25.2.2 Deberá indicarse cuando esté a punto de sobrepasarse la capacidad de seguimiento de blancos. La sobrecarga de blancos no deberá ir en detrimento del funcionamiento del sistema de radar.

5.25.3 Captación

5.25.3.1 Se deberá poder efectuar una captación manual de los blancos del radar que permita captar, como mínimo, el número de blancos especificado en el cuadro 1.

5.25.3.2 La captación automática deberá facilitarse cuando así se especifique en el cuadro 1. En este caso, el usuario habrá de contar con medios para definir los límites de la superficie de captación automática.

5.25.4 Seguimiento

5.25.4.1 Cuando se capte un blanco, el sistema deberá indicar la tendencia del movimiento del blanco durante un intervalo de un minuto y la predicción de ese movimiento durante un intervalo de tres minutos.

5.25.4.2 El dispositivo de seguimiento de blancos deberá ser capaz de realizar de forma automática el seguimiento y la actualización de la información relativa a todos los blancos captados.

5.25.4.3 El sistema deberá continuar realizando el seguimiento de los blancos del radar que se distingan con claridad en la pantalla en cinco de cada 10 barridos consecutivos o en una proporción equivalente.

5.25.4.4 El dispositivo de seguimiento de blancos estará proyectado de modo que permita una configuración eficaz de los vectores de los blancos y los datos relativos a estos últimos, mientras que las maniobras de los blancos deberán detectarse lo antes posible.

5.25.4.5 Mediante el proyecto, deberá reducirse al mínimo la posibilidad de que se registren errores de seguimiento, incluida la permutación de blancos.

5.25.4.6 Deberá haber dispositivos distintos para interrumpir el seguimiento de un blanco cualquiera o de todos ellos.

5.25.4.7 El seguimiento automático presentará un grado de precisión adecuado cuando el blanco sometido a seguimiento alcance un régimen permanente, habida cuenta de los errores de los sensores que admiten las normas de funcionamiento pertinentes de la Organización.

5.25.4.7.1 En el caso de buques capaces de navegar a una velocidad verdadera de 30 nudos como máximo, el dispositivo de seguimiento deberá presentar la tendencia del movimiento relativo en el intervalo de un minuto correspondiente al seguimiento en régimen permanente y, al cabo de 3 minutos, el movimiento previsto de un blanco con la precisión que se indica a continuación (probabilidad del 95%):

CUADRO 3

Precisión de seguimiento del blanco (cifras relativas a una probabilidad del 95%)

Duración del régimen permanente (minutos)	Rumbo relativo (grados)	Velocidad relativa (nudos)	Punto de aproxim. máxima (millas marinas)	Tiempo al punto de aproxim. máxima (minutos)	Rumbo verdadero (grados)	Velocidad verdadera (nudos)
1 min: tendencia del movimiento	11	1,5 ó 10%, si este valor es mayor	1,0	-	-	-
3 min: movimiento	3	0,8 ó 1%, si este valor es mayor	0,3	0,5	5	0,5 ó 1%, si este valor es mayor

La precisión puede disminuir de forma significativa tanto durante como inmediatamente después de la captación, de la maniobra del buque propio, de una maniobra del blanco o de cualquier alteración del seguimiento; también depende del movimiento del buque propio y de la precisión de los sensores.

La medición de distancia del blanco y la marcación deberán encontrarse dentro de unos márgenes de 50 m (o ±1% de la distancia del blanco) y de 2º, respectivamente.

La norma sobre ensayos deberá incluir pruebas detalladas de simulación de blancos para establecer la precisión de blancos con velocidades relativas máximas de 100 nudos. Los valores sobre la precisión que se incluyen en el cuadro anterior pueden adaptarse, de forma que contemplen el movimiento relativo del blanco con respecto al buque propio en las hipótesis de prueba consideradas.

5.25.4.7.2 En el caso de buques que pueden navegar a velocidades que superan los 30 nudos (normalmente, las naves de gran velocidad (NGV)) y llegan a los 70 nudos, deberían llevarse a cabo otras mediciones en régimen permanente para garantizar que, al cabo de 3 minutos de seguimiento en régimen permanente, la precisión del movimiento se mantiene para una velocidad relativa máxima del blanco de hasta 140 nudos.

5.25.4.8 Deberá preverse una función de referencia con respecto al fondo, basada en un blanco fijo sometido a seguimiento. Los blancos que se utilicen para esta función deberán marcarse con el símbolo pertinente, que se define en la circular SN/Circ.243.

5.26 Blancos notificados por el sistema de identificación automática (SIA)

5.26.1 Generalidades

Los blancos notificados por el SIA podrán filtrarse de acuerdo con parámetros definidos por el usuario. Los blancos pueden ser dormidos o activados. Los blancos activados se tratan de forma parecida a los blancos sometidos a seguimiento por radar.

5.26.2 Capacidad de seguimiento de los blancos del SIA

Además de las prescripciones relativas al seguimiento mediante radar, deberá ser posible visualizar y presentar en pantalla los datos completos correspondientes al número mínimo de blancos del SIA dormidos y activados indicado en el cuadro 1. Deberá indicarse el momento en que se esté a punto de sobrepasar la capacidad de tratamiento/presentación de los blancos del SIA.

5.26.3 Filtrado de los blancos dormidos del SIA

A fin de reducir los ecos parásitos de la pantalla, se deberá proveer un medio para filtrar la presentación de los blancos dormidos del SIA y una indicación de la situación del filtro (p.ej., distancia del blanco, CPA/TCPA, blanco del SIA de clase A/B, etc.). Deberá impedirse la eliminación de blancos del SIA individuales de la pantalla.

5.26.4 Activación de los blancos del SIA

Deberán proveerse medios para activar los blancos dormidos del SIA y desactivar los blancos activados del SIA. Si se facilitan zonas para la activación automática de los blancos del SIA, éstas deberán coincidir con las zonas de captación automática de los blancos del radar. Además, los blancos dormidos del SIA podrán activarse de forma automática cuando se utilicen parámetros definidos por el usuario (p.ej., distancia del blanco, CPA/TCPA, blanco del SIA de clase A/B).

5.26.5 Estado de la presentación del SIA

CUADRO 4

La modalidad de presentación del SIA deberá indicarse como sigue:

Función	Casos que deben presentarse		Presentación
SIA encendido (ON)/apagado (OFF)	Tratamiento SIA encendido (ON)/ presentación gráfica apagada (OFF)	Tratamiento SIA encendido (ON)/presentación gráfica encendida (ON)	Alfanumérica o gráfica
Filtrado de los blancos dormidos del SIA	Estado del filtro	Estado del filtro	Alfanumérica o gráfica
Activación de los blancos		Criterios de activación	Gráfica
Alarma CPA/TCPA	Función de encendido (ON)/apagado (OFF) Se incluyen los blancos dormidos	Función de encendido (ON)/apagado (OFF) Se incluyen los blancos dormidos	Alfanumérica y gráfica
Alarma de blanco perdido	Función de encendido (ON)/apagado (OFF) Criterios de filtrado de los blancos perdidos	Función de encendido (ON)/apagado (OFF) Criterios de filtrado de los blancos perdidos	Alfanumérica y gráfica
Asociación de blancos	Función de encendido (ON)/apagado (OFF) Criterios de asociación Blanco prioritario por defecto	Función de encendido (ON)/apagado (OFF) Criterios de asociación Blanco prioritario por defecto	Alfanumérica

5.27 Presentación gráfica del SIA

Los blancos deberán presentarse acompañados de sus símbolos pertinentes, de conformidad con lo establecido en las normas de funcionamiento para la presentación de información náutica en las pantallas de navegación de a bordo, adoptadas por la Organización y en la circular SN/Circ.243.

5.27.1 Los blancos del SIA que se muestren en pantalla se presentarán, por defecto, como blancos dormidos.

5.27.2 El curso y la velocidad de un blanco sometido a seguimiento por radar o de un blanco notificado por el SIA deberán indicarse mediante un vector de movimiento previsto. El tiempo del vector deberá ser ajustable y válido para la presentación de cualquier blanco, con independencia de su origen.

5.27.3 Deberán indicarse en todo momento la modalidad, el tiempo y la estabilización del vector.

5.27.4 El punto común de referencia constante deberá utilizarse para la alineación de los símbolos de los blancos objeto del seguimiento por radar y de los símbolos del SIA con respecto a otra información que se muestre en la misma pantalla.

5.27.5 En pantallas de gran escala/distancia reducida deberán facilitarse medios para presentar el esquema, a escala verdadera, de un blanco activado del SIA. Se deberá poder visualizar en pantalla la trayectoria anterior de los blancos activados.

5.28 Datos sobre los blancos del SIA y del radar

5.28.1 Se deberá poder seleccionar cualquier blanco del SIA o cualquier blanco sometido a seguimiento por radar para la presentación alfanumérica en pantalla de sus datos. Un blanco seleccionado para la presentación de su información alfanumérica en pantalla deberá identificarse mediante el símbolo pertinente. Si se selecciona más de un blanco para la visualización de sus datos, los símbolos pertinentes y datos conexos habrán de identificarse de forma inequívoca. Deberá indicarse con claridad si los datos del blanco proceden del radar o del SIA.

5.28.2 Los datos que figuran a continuación deberán presentarse en forma alfanumérica para cada blanco seleccionado sometido al seguimiento por radar: procedencia de los datos, distancia real del blanco, marcación real del blanco, distancia prevista del blanco en el punto de aproximación máxima (CPA), tiempo previsto para llegar al punto de aproximación máxima (TCPA), rumbo verdadero del blanco, velocidad verdadera del blanco.

5.28.3 Los datos que figuran a continuación deberán presentarse en forma alfanumérica para cada blanco seleccionado del SIA: procedencia de los datos, nombre del buque, estado de la navegación, situación (cuando se disponga de ella), calidad de los datos, distancia, marcación, rumbo con respecto al fondo, velocidad con respecto al fondo, CPA y TCPA. También deberán indicarse el rumbo y la velocidad de giro de los buques. Si así se solicita, deberá facilitarse más información sobre los blancos.

5.28.4 Si la información recibida del SIA es incompleta, tal circunstancia deberá indicarse con claridad en el campo destinado a los datos del blanco.

5.28.5 Los datos se deberán presentar en pantalla y actualizar continuamente hasta que se seleccione otro blanco para la visualización de sus datos o se cierre la ventana.

5.28.6 Deberán facilitarse medios para presentar los datos del SIA del buque propio cuando así se solicite.

5.29 Alarmas operacionales

Deberá indicarse con claridad el motivo de cualquier alarma.

5.29.1 Si los valores CPA y TCPA calculados para un blanco sometido a seguimiento o un blanco activado del SIA son inferiores a los límites establecidos:

- Deberá emitirse una alarma CPA / TCPA.

- El blanco deberá indicarse con claridad.

5.29.2 Los límites CPA/TCPA preestablecidos que se aplican a blancos controlados por radar y por SIA deberán ser idénticos. La funcionalidad de la alarma CPA/TCPA deberá aplicarse por defecto a todos los blancos activados del SIA. A petición del usuario, esta función de la alarma CPA/TCPA también podrá aplicarse a los blancos dormidos.

5.29.3 Si se dispone de un dispositivo que permite al usuario definir una zona de captación/activación, cualquier blanco que entre en la zona o se encuentre en ella y no se haya captado o activado previamente deberá identificarse con claridad mediante el símbolo pertinente y habrá de activarse la alarma. El usuario deberá poder establecer distancias o contornos para la zona.

5.29.4 El sistema deberá alertar al usuario si un blanco seguido por radar se pierde, sin que el radar lo haya excluido debido a una distancia o un parámetro preestablecidos. La última situación del blanco deberá indicarse en la pantalla con claridad.

5.29.5 Se deberá poder habilitar o desactivar la función de alarma de blanco perdido para los blancos del SIA. Deberá indicarse con claridad que la alarma de blanco perdido está desactivada.

Si un blanco perdido del SIA cumple las siguientes condiciones:

- La función de alarma de blanco perdido del SIA está habilitada.

- El blanco es de interés, de acuerdo con los criterios de filtrado de los blancos perdidos.

- No se recibe un mensaje durante un periodo determinado, que dependerá de los intervalos nominales de notificación de blancos del SIA.

Las consecuencias serán las siguientes:

- Deberá indicarse con claridad la última situación del blanco perdido y habrá de emitirse una señal de alarma.

- La indicación del blanco perdido deberá desaparecer cuando vuelva a recibirse la señal o después de que se haya reconocido la alarma.

- Deberá preverse un modo de recuperar determinados datos históricos de los informes anteriores.

5.30 Asociación de blancos del SIA y del radar

Una función de asociación automática de blancos que esté basada en criterios armonizados permite evitar que se muestren dos símbolos para el mismo blanco físico.

5.30.1 Si se dispone de los datos relativos a los blancos del SIA y a los blancos sometidos a seguimiento por radar y se cumplen los criterios de asociación (p.ej. los relacionados con la situación, el movimiento), de modo que se considera que la información del SIA y del radar corresponden a un único blanco físico, entonces, como condición por defecto, el símbolo del

blanco activado del SIA y los datos alfanuméricos sobre el blanco del SIA se deberán seleccionar y presentar en pantalla de forma automática.

5.30.2 El usuario deberá poder cambiar la modalidad por defecto para la presentación en pantalla de los blancos seguidos por radar, así como seleccionar el seguimiento por radar o los datos alfanuméricos del SIA.

5.30.3 Si la información del SIA o del radar difieren lo bastante para un blanco asociado, se considerará que dichas informaciones se refieren a blancos distintos y deberán presentarse en pantalla un blanco SIA activado y un blanco sometido a seguimiento por radar. No se emitirá ninguna señal de alarma.

5.31 Maniobra de prueba

Cuando así se exija en el cuadro 1, el sistema deberá ser capaz de simular los efectos previstos de la maniobra del buque propio en una situación de posible peligro, y teniendo en cuenta las características dinámicas del buque. Deberá indicarse con claridad que se trata de una maniobra de prueba, que debe cumplir las siguientes condiciones:

- La simulación del rumbo y de la velocidad del buque propio deberá poder variarse.

- Deberá indicarse un tiempo de simulación de la maniobra, con conteo regresivo.

- Durante la simulación, deberá continuar el seguimiento del blanco y habrán de indicarse sus datos reales.

- La maniobra de prueba deberá aplicarse a todos los blancos sometidos a seguimiento y al menos a la totalidad de los blancos SIA activados.

5.32 Presentación en pantalla de mapas, líneas de navegación y derrotas

5.32.1 Deberá facilitarse al usuario la posibilidad de crear manualmente, así como de cambiar, guardar, cargar y presentar en pantalla, mapas/líneas de navegación/derrotas simples con respecto al buque propio o a una posición geográfica. Una operación sencilla del usuario deberá permitir eliminar estos datos de la pantalla.

5.32.2 Los mapas/líneas de navegación/derrotas podrán estar formados por líneas, símbolos y puntos de referencia.

5.32.3 Las líneas, los colores y los símbolos utilizados serán los que se definan en la circular SN/Circ.243.

5.32.4 Los gráficos de los mapas/líneas de navegación/derrotas no deberán distorsionar de manera significativa la información del radar.

5.32.5 Los mapas/líneas de navegación/derrotas deberán conservarse cuando se desactive el equipo.

5.32.6 Los mapas/líneas de navegación/derrotas deberán ser transferibles cuando se sustituya el módulo pertinente del equipo.

5.33 Presentación de las cartas náuticas en pantalla

5.33.1 El sistema de radar podrá facilitar los medios para presentar la información de las cartas náuticas electrónicas (CNE) y otros tipos de cartas vectoriales en la superficie operacional de la pantalla a fin de llevar a cabo una vigilancia de la situación, continua y en tiempo real. Una operación sencilla del usuario deberá permitir eliminar estos datos de la pantalla.

5.33.2 La información de las cartas náuticas electrónicas deberá ser la fuente de información básica y deberá cumplir las normas pertinentes de la OHI. El estado de otra información deberá indicarse de manera permanente. Deberá facilitarse la información original y actualizada.

5.33.3 Como mínimo, deberán poder seleccionarse individualmente los elementos de la presentación normalizada en pantalla del SIVCE según la categoría y niveles, y no en tanto que objetos concretos.

5.33.4 La información de las cartas deberá basarse en los mismos criterios de referencia y coordinación que el sistema de radar/SIA, incluidos el dátum, la escala, la orientación, el punto común de referencia constante y la modalidad de estabilización.

5.33.5 La presentación en pantalla de la información del radar deberá ser prioritaria. La información de las cartas habrá de presentarse en pantalla de manera que no cubra, oscurezca o distorsione la información del radar. La información de las cartas deberá estar claramente marcada como tal.

5.33.6 El funcionamiento incorrecto del sistema que facilite los datos de las cartas no deberá afectar al funcionamiento del sistema de radar/SIA.

5.33.7 Los símbolos y los colores deberán ajustarse a las normas de funcionamiento para la presentación de información náutica en las pantallas de navegación de a bordo, adoptadas por la Organización (circular SN/Circ.243).

5.34 Alarmas e indicaciones

Las alarmas e indicaciones deberán ajustarse a las normas de funcionamiento para la presentación de información náutica en las pantallas de navegación de a bordo adoptadas por la Organización.

5.34.1 Deberán facilitarse medios para alertar al usuario sobre la "congelación de la imagen".

5.34.2 El funcionamiento defectuoso de cualquier señal o sensor en uso, incluidos el giroscopio, corredera, azimut, vídeo, sincronización e indicador de rumbo, deberá indicarse mediante una alarma. La funcionalidad del sistema deberá limitarse a una modalidad de interrupción del servicio y, en algunos casos, se deberá cancelar la presentación en pantalla (véase la sección 9, Medidas auxiliares y disposiciones de emergencia).

5.35 Integración de radares múltiples

5.35.1 El sistema deberá estar protegido contra un fallo de componentes individuales. En el caso de que se produzca un error de integración, intervendrá la condición a prueba de fallos.

5.35.2 Habrá de indicarse con claridad la fuente de las señales de radar, así como cualquier tratamiento o combinación de las mismas.

5.35.3 El estado del sistema deberá poder conocerse en cada una de los puestos de visualización.

6 CRITERIOS ERGONÓMICOS

6.1 Mandos de funcionamiento

6.1.1 El proyecto del equipo deberá asegurar un funcionamiento sencillo del sistema de radar. Los mandos de funcionamiento deberán contar con una interfaz de usuario armonizada y ser de fácil identificación y manejo.

6.1.2 Deberá ser posible conectar y desconectar el sistema de radar desde la pantalla principal o desde el puesto de mando.

6.1.3 Los mandos podrán corresponder a un soporte físico especializado, a funciones accesibles mediante pantalla, o a una combinación de ambos; no obstante, las funciones de mando principales deberán ser teclas o mandos especializados del soporte físico, con la correspondiente indicación del estado de un modo coherente e intuitivamente aceptable.

6.1.4 Las funciones que figuran a continuación se definen como funciones básicas de control del radar y deberán ser de acceso sencillo e inmediato:

Posición de espera /funcionamiento del radar, selección de la escala de distancias, ganancia, función de ajuste (si procede), antilluvia, antimarejada, apagado/encendido de la función SIA, reconocimiento de la alarma, cursor, medios de establecer marcación electrónica/marcador de distancia variable, brillo de la pantalla y captación de los blancos del radar.

6.1.5 Las funciones básicas también podrán utilizarse desde un puesto de mando a distancia, así como desde los mandos principales.

6.2 Presentación en pantalla

6.2.1 La presentación en pantalla deberá ajustarse a lo establecido en las normas de funcionamiento para la presentación de información náutica en las pantallas de navegación de a bordo, adoptadas por la Organización.

6.2.2 Los colores, símbolos y gráficos presentados deberán cumplir lo establecido en la circular SN/Circ.243.

6.2.3 Los tamaños de pantalla deberán ajustarse a los establecidos en el cuadro 1.

6.3 Instrucciones y documentación

6.3.1 Idioma de la documentación

Las instrucciones de funcionamiento y la documentación del fabricante deberán estar redactadas de manera clara y comprensible y como mínimo, estar disponibles en inglés.

6.3.2 Instrucciones de funcionamiento

Las instrucciones de funcionamiento deberán incluir una explicación y/o descripción detalladas de la información que necesita el usuario para utilizar el sistema de radar de forma adecuada, incluidos los aspectos siguientes:

- configuraciones apropiadas para distintas condiciones meteorológicas;
- vigilancia del funcionamiento del sistema de radar;
- funcionamiento en caso de fallo o de interrupción del servicio;
- limitaciones del proceso de presentación en pantalla y seguimiento y de su precisión, incluidos los retrasos;
- empleo de la información sobre el rumbo, así como la relativa a la velocidad y el rumbo con respecto al fondo, para la prevención de abordajes;
- limitaciones y condiciones de la asociación de blancos;
- criterios de selección para la activación y eliminación automáticas de blancos;
- métodos aplicados para presentar en pantalla los blancos del SIA, y cualesquiera limitaciones;
- principios sustentadores de la tecnología relativa a las maniobras de prueba, incluida, si se prevé la posibilidad, la simulación de las características de maniobra del buque propio;
- alarmas e indicaciones;
- prescripciones relativas a la instalación, tal como se enumeran en la sección 7.5;
- precisión de la marcación y distancia del radar;
- cualquier medida especial (p.ej, sintonización) adoptada para la detección del RESAR; y
- el papel del CCRP respecto de las mediciones de radar y su valor específico.

6.3.3 Documentación del fabricante

6.3.3.1 La documentación del fabricante deberá incluir una descripción del sistema de radar y los factores que pueden afectar la eficacia de la detección, incluido todo tiempo de espera en el tratamiento de las señales.

6.3.3.2 En la documentación deberá figurar una descripción de los principios en que se basan los criterios de filtrado del SIA, así como de los criterios de asociación de los blancos del SIA y del radar.

6.3.3.3 La documentación del equipo deberá incluir todos los detalles sobre la instalación, entre ellos las recomendaciones adicionales sobre el emplazamiento de la unidad y los factores que pueden repercutir negativamente en su funcionamiento o fiabilidad.

7 PROYECTO E INSTALACIÓN

7.1 Proyecto y tareas de mantenimiento

7.1.1 En la medida de lo posible, el sistema de radar deberá estar proyectado de modo que facilite la detección de los fallos y brinde una disponibilidad máxima.

7.1.2 El sistema de radar deberá contar con medios para registrar la totalidad de las horas de funcionamiento de los componentes de vida útil limitada.

7.1.3 En la documentación constarán las prescripciones sobre el mantenimiento de rutina y se incluirán detalles sobre los componentes de vida útil limitada.

7.2 Pantalla

Las características físicas del dispositivo de presentación en pantalla deberán ajustarse a lo establecido en las normas de funcionamiento para la presentación de información náutica en las pantallas de navegación de a bordo, adoptadas por la Organización (circular SN/Circ.243), así como las condiciones especificadas en el cuadro 1.

7.3 Bloqueo del transmisor

El equipo deberá contar con un dispositivo de bloqueo que impida la transmisión de la energía del radar en un sector establecido previamente. El sector bloqueado habrá de configurarse en la instalación y deberá indicarse su estado como tal.

7.4 Antena

7.4.1 La antena deberá estar proyectada de modo que se ponga en funcionamiento con vientos de velocidades relativas probables en el tipo de buque en que se instale y para continuar haciéndolo en esas condiciones.

7.4.2 El sistema combinado de radar deberá actualizar la información a intervalos adecuados para el tipo de buque en que se instale.

7.4.3 El tamaño de los lóbulos laterales de la antena deberá permitir que el sistema logre la eficacia que se prescribe en las presentes normas.

7.4.4 Deberán facilitarse medios para impedir la rotación y la radiación de la antena durante las tareas de mantenimiento o mientras el personal se encuentre en las proximidades de las unidades emplazadas en la parte superior del mástil.

7.5 Instalación del sistema de radar

Las prescripciones y directrices para la instalación del sistema de radar deberán incluirse en la documentación del fabricante. En ella se abordarán los aspectos que se indican a continuación:

7.5.1 La antena

Los sectores ciegos habrán de mantenerse al mínimo y no deberán encontrarse en un arco de horizonte comprendido entre la dirección a fil de roda y 22,5º a popa del través; deberá evitarse en particular que dichos sectores se encuentren en la dirección a fil de roda (marcación relativa 000º). La instalación de la antena deberá efectuarse de tal manera que el funcionamiento del sistema de radar no se deteriore sustancialmente. La antena habrá de montarse lejos de cualquier estructura que pueda reflejar la señal, incluidas otras antenas y estructuras o cargas que se encuentren en cubierta. En el proyecto de la altura de la antena también deberá tenerse en cuenta el nivel de detección de blancos para la distancia de la primera detección y la visibilidad del blanco cuando hay perturbación del mar.

7.5.2 La pantalla

La pantalla deberá orientarse de tal manera que el usuario mire hacia adelante, sin que su visibilidad se vea perjudicada, y que la pantalla recibe una iluminación ambiente mínima.

7.6 Funcionamiento y formación

7.6.1 El proyecto debería garantizar que el manejo del sistema de radar resulte sencillo para usuarios con la debida formación.

7.6.2 Deberá facilitarse un dispositivo de simulación de blancos, a efectos de formación.

8 INTERFAZ

8.1 Datos de entrada

El sistema de radar deberá estar en condiciones de recibir la información de entrada necesaria procedente de los siguientes dispositivos:

- un girocompás o dispositivo transmisor del rumbo (DTR);
- un equipo medidor de la velocidad y la distancia (SDME);
- un sistema electrónico de determinación de la situación (EPFS);

- un sistema de identificación automática (SIA); u

- otros sensores o redes que faciliten información equivalente, aceptable para la Organización.

El radar deberá formar una interfaz con los sensores pertinentes prescritos por las presentes normas de funcionamiento, de conformidad con las normas internacionales reconocidas*.

8.2 Integridad y tiempo de espera de los datos de entrada

8.2.1 El sistema de radar no deberá utilizar datos señalados como incorrectos. La baja calidad de los datos de entrada deberá indicarse cuando se tenga constancia de ello.

8.2.2 En la medida de lo posible, la integridad de los datos deberá comprobarse antes de su uso, comparándolos con otros sensores conectados o verificándolos hasta límites válidos y posibles.

8.2.3 El tiempo de espera del tratamiento de los datos de entrada deberá reducirse al mínimo.

8.3 Datos de salida

8.3.1 La información facilitada por cualquier interfaz de salida de un radar a otros sistemas deberá ajustarse a las normas internacionales*.

8.3.2 El sistema de radar deberá facilitar la información de salida de pantalla al registrador de datos de la travesía (RDT).

8.3.3 Deberá facilitarse como mínimo un contacto habitualmente cerrado (aislado) para indicar el funcionamiento defectuoso del radar.

8.3.4 El radar deberá contar con una interfaz bidireccional que facilite la comunicación, de manera que las alarmas del radar puedan transferirse a sistemas externos y que las alarmas audibles emitidas por el radar puedan silenciarse desde dichos sistemas externos; esta interfaz deberá cumplir las normas internacionales pertinentes.

9 MEDIDAS AUXILIARES Y DISPOSICIONES DE EMERGENCIA

Cuando se registren fallos parciales, deberán aplicarse las siguientes disposiciones de emergencia para mantener un funcionamiento mínimo. Deberá indicarse en todo momento la información de entrada que presenta el fallo.

9.1 Fallo de la información sobre el rumbo (estabilización azimutal)

9.1.1 El equipo deberá funcionar de forma satisfactoria en la modalidad "proa arriba" no estabilizada.

9.1.2 El equipo deberá pasar automáticamente a la modalidad "proa arriba" no estabilizada en un plazo de un minuto tras la pérdida de la estabilización azimutal.

---

* Véase la publicación 61162 de la CEI.

9.1.3 Si el tratamiento automático de los ecos parásitos puede impedir la detección de blancos por falta de estabilización adecuada, dicho tratamiento deberá interrumpirse de forma automática en un plazo de un minuto después de la pérdida de la estabilización azimutal.

9.1.4 Deberá indicarse que sólo se pueden utilizar mediciones de marcación relativa.

9.2 Fallo de la información sobre la velocidad en el agua

Deberán facilitarse medios para el registro manual de la velocidad, y su uso se explicará de forma clara.

9.3 Fallo de la información sobre el rumbo y la velocidad con respecto al fondo

El equipo podrá funcionar con la información sobre el rumbo y la velocidad en el agua.

9.4 Fallo de la información sobre el registro de la situación

La superposición de los datos de las cartas y de los mapas georreferenciados deberá eliminarse cuando sólo se defina y utilice un blanco de referencia sometido a seguimiento o se introduzca la situación de forma manual.

9.5 Fallo de la información sobre el registro de vídeo del radar

Cuando no se registren señales de radar, el equipo deberá presentar en pantalla información sobre el blanco basada en los datos del SIA. No deberá mostrarse en pantalla una imagen del radar congelada.

9.6 Fallo de la información sobre el registro del SIA

Cuando no se registren señales del SIA, el equipo deberá presentar en pantalla la base de datos sobre los blancos y el vídeo del radar.

9.7 Fallo de un sistema integrado o en red

El equipo podrá funcionar como si se tratara de un sistema independiente.

APÉNDICE 1

REFERENCIAS

Convenio SOLAS de la OMI, capítulos IV, V y X	Reglas sobre el equipo que debe llevarse a bordo
Resolución A.278(VII) de la OMI	Suplemento de la Recomendación sobre normas de rendimiento para el aparato de radar náutico
Resolución A.424(XI) de la OMI	Normas de rendimiento de los girocompases
Resolución A.477(XII) de la OMI	Normas de rendimiento para el aparato de radar
Resolución A.694(17) de la OMI	Prescripciones generales relativas a las ayudas náuticas electrónicas y al equipo radioeléctrico de a bordo destinado a formar parte del sistema mundial de socorro y seguridad marítimos
Resolución A.817(19) de la OMI, enmendada	Normas de funcionamiento del SIVCE
Resolución A.821(19) de la OMI	Normas de funcionamiento de los girocompases para naves de gran velocidad
Resolución A.824(19) de la OMI	Normas de funcionamiento de los dispositivos indicadores de la velocidad y la distancia
Resolución MSC.86(70) de la OMI	Normas de funcionamiento de un sistema integrado de navegación (SIN)
Resolución MSC.64(67) de la OMI	Recomendaciones sobre las normas de funcionamiento nuevas y enmendadas (anexo 2, revisado por MSC.114(73))
Resolución MSC.112(73) de la OMI	Normas revisadas de funcionamiento del equipo receptor de a bordo del sistema universal de determinación de la situación (GPS)
Resolución MSC.114(73) de la OMI	Normas revisadas de funcionamiento del equipo receptor de a bordo para las radiobalizas marítimas de los sistemas DGPS y DGLONASS
Resolución MSC.116(73) de la OMI	Normas de funcionamiento de los dispositivos transmisores de rumbo (DTR) marinos
Circular MSC/Circ.982	Directrices sobre criterios ergonómicos para el equipo y la disposición del puente

Publicación S-52 (apéndice 2) de la OHI	Especificaciones en cuanto a colores y símbolos para el SIVCE
Publicación 62388 de la CEI	Normas sobre los ensayos de radar (sustituyen a las series de normas sobre ensayos 60872 y 60936)
Publicación 60945 de la CEI	Sistemas y equipos de radiocomunicación y de navegación marítima - Requisitos generales - Métodos de ensayo y resultados requeridos
Publicación 61162 de la CEI	Sistemas y equipos de radiocomunicación y de navegación marítima - Interfaces digitales
Publicación 61174 de la CEI	Sistemas y equipos de radiocomunicación y navegación marítima – Sistema de información y visualización de cartas electrónicas (SIVCE) – Requisitos operacionales y de funcionamiento – Métodos de ensayo y resultados requeridos
Publicación 62288 de la CEI	Presentación visual de la información náutica
ISO 9000 (todas sus partes)	Normas sobre gestión y garantía de la calidad

APÉNDICE 2

DEFINICIONES

Activación de un blanco del SIA — Activación de un blanco dormido del SIA para la presentación en pantalla de información gráfica y alfanumérica adicional.

Amplificador del blanco de radar — Un reflector electrónico de radar, cuya salida es una versión amplificada del impulso del radar sin ninguna forma de tratamiento, excepto su limitación.

Baliza radar — Ayuda a la navegación que responde a la emisión por radar generando una señal de radar destinada a determinar su situación e identidad.

Base de visualización del SIVCE — El nivel de información que debería verse cuando una carta se presenta inicialmente en el SIVCE. El nivel de información que proporciona para la planificación o seguimiento de la derrota podrá ser modificado por el marino, según lo que estime necesario.

Blanco activado del SIA — Blanco que representa la activación automática o manual de un blanco dormido para la presentación en pantalla de información gráfica adicional. El blanco se visualizará mediante un símbolo de "blanco activado" que incluirá:

- un vector (rumbo y velocidad con respecto al fondo);
- el rumbo; y
- una indicación de la velocidad y dirección de giro (si se conoce) para observar los cambios de rumbo iniciados.

Blanco asociado — Si un blanco captado por el radar y un blanco notificado por el SIA tienen parámetros similares (p.ej, situación, rumbo, velocidad) y se ajustan a un algoritmo de asociación, se considerarán el mismo blanco y constituirán un blanco asociado.

Blanco de referencia — Símbolo que indica que el blanco fijo asociado sometido a seguimiento (por ejemplo, una marca terrestre) se utiliza como referencia de velocidad para la estabilización con respecto al fondo.

Blanco del radar	Cualquier objeto fijo o móvil cuyo movimiento y situación se determinan gracias a mediciones sucesivas de la distancia y la marcación mediante el radar.
Blanco del radar captado	La captación manual o automática inicia el seguimiento por radar. Los vectores y las situaciones anteriores se presentarán en pantalla cuando los datos muestren la condición de régimen permanente.
Blanco del SIA	Blanco generado por un mensaje del SIA. Véanse blanco activado, blanco perdido, blanco seleccionado y blanco dormido.
Blanco dormido del SIA	Blanco que indica la presencia y orientación de un buque dotado del SIA en una situación determinada. El blanco se presenta en pantalla mediante el símbolo de "blanco dormido". No se mostrará más información hasta que se active.
Blanco peligroso	Blanco cuyos valores CPA y TCPA previstos no cumplen los preseleccionados por el operario. El blanco en cuestión se marcará mediante un símbolo de "blanco peligroso".
Blanco perdido del radar	No se dispone de información sobre el blanco debido a la debilidad, la pérdida o la imprecisión de las señales. El blanco se muestra en pantalla mediante el símbolo de "blanco perdido del radar".
Blanco perdido del SIA	Blanco que representa la última situación válida de un blanco del SIA antes de que se interrumpiera la recepción de sus datos. El blanco se muestra en pantalla mediante el símbolo de "blanco perdido del SIA".
Blanco seleccionado	Blanco seleccionado de forma manual para la presentación de información alfanumérica detallada en una zona separada de la pantalla. El blanco se presenta en pantalla mediante el símbolo de "blanco seleccionado".
Captación de un blanco del radar	Proceso consistente en captar un blanco e iniciar su seguimiento.
Cartas/ derrotas de navegación	Derrotas definidas o creadas por el operario para indicar canales. Los dispositivos de separación del tráfico o límites de toda zona importante para la navegación.

CCRP	Punto común de referencia constante: lugar del buque propio respecto del cual se referencian todas las mediciones horizontales, como la distancia del blanco, la marcación, el rumbo relativo, la velocidad relativa, el punto de aproximación máxima (CPA) o el tiempo previsto para llegar al punto de aproximación máxima (TCPA); suele ser el puesto de órdenes de maniobra del puente.
CNES	La carta náutica electrónica del sistema(CNES) es una base de datos normalizada en cuanto a su contenido, estructura y formato, según las normas de la OHI. Los gobiernos se encargan de proveerla o autorizarla..
Conducto de evaporación	Un conducto de baja altura (cambio en la densidad del aire) que capta la energía del radar para propagarla cerca de la superficie del mar. El conducto podrá amplificar o reducir el alcance de detección del blanco del radar.
CPA/TCPA	Punto de aproximación máxima y tiempo previsto para llegar al punto de aproximación máxima: distancia al punto de aproximación máxima (CPA) y tiempo previsto para llegar al punto de aproximación máxima (TCPA). El operario establecerá los límites con respecto al buque.
Detección de falsa alarma del radar	La probabilidad de una falsa alarma del radar presenta la probabilidad de que el ruido cruce el umbral de detección y se considere un blanco cuando solo se trate de ruido.
EPFS	Sistema electrónico de determinación de la situación.
ERBL	Marcación electrónica, dotada de un marcador y un indicador de distancias, que se utiliza para medir la distancia y la marcación desde el buque propio o entre dos objetos.
Estelas	Trazos que presentan los ecos de radar de los blancos en forma de incandescencia residual. Las estelas pueden ser verdaderas o relativas.
Latencia	El retraso entre los datos concretos y su presentación.
Líneas de cartas/líneas de navegación	Líneas definidas o creadas por el operario para indicar vías, dispositivos de separación del tráfico o fronteras de cualquier zona importante para la navegación.

Maniobra de prueba	Función de simulación gráfica utilizada para asistir al operario en la realización de la maniobra propuesta en cuanto a navegación y prevención de abordajes mediante la presentación en pantalla del estado futuro previsto de, como mínimo, todos los blancos captados y activados como resultado de las maniobras simuladas del buque propio.
Marcación relativa	Dirección de la situación de un blanco desde el lugar de referencia del buque propio, expresada como desviación angular con respecto al rumbo de este último.
Marcación verdadera	Dirección de un blanco con respecto al lugar de referencia del buque propio o a la situación de otro blanco, expresada como desplazamiento angular con respecto al norte verdadero.
Modalidades de estabilización	**Estabilización con respecto al fondo**: Modalidad de presentación en la que la información sobre la velocidad y el rumbo se refiere al fondo, utilizándose como referencia los datos de entrada de la derrota con respecto al fondo o el sistema electrónico de determinación de la situación. **Estabilización con respecto al agua**: Modalidad de presentación en la que la información sobre la velocidad y el rumbo se refiere al agua, utilizándose como referencia la entrada del girocompás o su equivalente y de la corredera.
Modalidades de presentación	**Movimiento relativo**: presentación en la que la situación del buque propio permanece fija y todos los blancos se mueven con respecto al buque propio. **Movimiento verdadero**: presentación en la que el buque propio se desplaza de acuerdo con su movimiento verdadero.
Modalidades de vector	**Vector verdadero**: vector que representa la previsión del movimiento verdadero de un blanco e indica el rumbo y la velocidad con respecto al fondo. **Vector relativo**: movimiento previsto de un blanco con respecto al movimiento del buque propio.
Movimiento relativo	Combinación del rumbo relativo y la velocidad relativa.
Movimiento verdadero	Combinación del rumbo verdadero y la velocidad verdadera.

NGV	Las naves de gran velocidad (NGV) son embarcaciones que se ajustan a la definición recogida en el Convenio SOLAS para los buques de gran velocidad.
Orientación de la presentación	**Presentación de norte arriba**: presentación de estabilización azimutal en la que se utiliza la señal giroscópica y el norte se encuentra en la parte superior de la pantalla. **Presentación de rumbo arriba**: presentación de estabilización azimutal en la que se utiliza la señal giroscópica o su equivalente y el rumbo del buque se encuentra en la parte superior de la pantalla en el momento de la selección. **Presentación de proa arriba**: presentación no estabilizada en la que el rumbo del buque se encuentra en la parte superior de la pantalla.
Permutación de blancos	Situación en la que los datos recibidos por el radar sobre uno de los blancos sometidos a seguimiento se asocian por error con otro blanco seguido o con ecos del radar no sometidos a seguimiento.
Presentación configurada por el usuario	Presentación configurada por el usuario para una tarea específica que deba acometerse. En la presentación podrá incluirse información relativa al radar o a las cartas, junto con otros datos relacionados con la navegación o el buque.
Presentación normalizada del SIVCE	El nivel de información que debería verse cuando una carta se presenta inicialmente en el SIVCE. El nivel de información que proporciona para la planificación o seguimiento de la derrota podrá ser modificado por el marino, según lo que estime necesario.
Presentación normalizada	El nivel de información que debería verse cuando una carta se presenta inicialmente en el SIVCE. El nivel de información que proporciona para la planificación o seguimiento de la derrota podrá ser modificado por el marino, según lo que estime necesario.
Previsión del movimiento del blanco	Previsión del rumbo y la velocidad del blanco a partir de la extrapolación lineal de su movimiento actual, de acuerdo con las mediciones anteriores de la distancia y la marcación del blanco en el radar.

Radar	(***R**adio **d**etection **a**nd **r**anging* (detección y medición de distancias por radio)). Un radiosistema que permite determinar la distancia y la dirección de objetos reflectores y dispositivos emisores.
Reflector de radar normalizado	Reflector de referencia instalado 3,5 m por encima del nivel del mar con una superficie reflectora eficaz de 10 m^2.
RESAR	Respondedor de búsqueda y salvamento.
Rumbo	Dirección en que está orientada la roda de un buque, expresada como desplazamiento angular con respecto al Norte.
Rumbo con respecto al fondo	Dirección del movimiento del buque con respecto a tierra, medida a bordo del buque y expresada en unidades angulares con respecto al Norte verdadero.
Rumbo en el agua	Dirección del movimiento del buque en el agua, definida por el ángulo comprendido entre el meridiano que pasa por la situación del buque y la dirección del movimiento del buque en el agua, expresada en unidades angulares con respecto al Norte verdadero.
Rumbo relativo	Dirección del movimiento de un blanco con respecto a la dirección del buque propio. (Marcación).
Rumbo verdadero	Dirección del movimiento de un blanco relativo al fondo o al agua.
SDME	Equipo medidor de la velocidad y la distancia.
Seguimiento del blanco	Proceso informático de observación de los cambios secuenciales de la situación de un blanco de radar para determinar su movimiento.
Seguimiento en régimen permanente	Seguimiento de un blanco que se mueve uniformemente - tras completar el proceso de captación o - sin que exista una maniobra del blanco o el buque propio o - sin que se produzca una permutación de blancos o cualquier otra anomalía.
SIA	Sistema de identificación automática.

Situaciones anteriores	Situaciones anteriores del blanco notificado o sometido a seguimiento y del buque propio, expresadas en intervalos de tiempo regulares. La trayectoria de las situaciones anteriores puede ser relativa o verdadera.
SIVCE	Sistema de información y visualización de cartas electrónicas.
SOLAS	Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar.
Superficie de diálogo del usuario	Parte de la pantalla formada por campos de datos y/o menús, destinada a la presentación interactiva, el registro y la selección de parámetros, datos y comandos operacionales, principalmente en forma alfanumérica.
Superficie eliminada	Superficie definida por el operario en la que no se captan blancos.
Superficie de visualización operacional	Superficie de visualización utilizada para presentar información de cartas y de radar, excluida la zona de diálogo del usuario. En la visualización de cartas, es la zona de la presentación de las mismas. En la visualización del radar, es la zona que comprende la imagen del radar.
Velocidad con respecto al fondo	Velocidad del buque con respecto a tierra, medida a bordo de él.
Velocidad de giro	Cambio de rumbo por unidad de tiempo.
Velocidad por el agua	Velocidad del buque relativa a la superficie del agua.
Velocidad relativa	Velocidad de un blanco con respecto al valor de la velocidad del buque propio.
Velocidad verdadera	Velocidad de un blanco con respecto al fondo o al agua.
Zona de captación /activación	Zona delimitada por el operario en la que, de forma automática, el sistema captará blancos del radar y activará blancos notificados por el SIA cuando éstos penetren en ella.

***